

THAY ĐỔI TÍNH CHẤT ĐẤT DƯỚI RỪNG TRỒNG CAO SU TRÊN ĐẤT ĐỐC TẠI HƯƠNG KHÊ - HÀ TĨNH, VIỆT NAM

Lê Bá Thường, Phạm Văn Điền, Đỗ Anh Tuấn

Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Phát triển rừng trồng Cao su trên đất dốc có thể dẫn đến suy thoái đất mà nguyên nhân chủ yếu là làm giảm tỉ lệ che phủ bề mặt đất của lớp phủ thực vật, đặc biệt là giai đoạn chuẩn bị đất và khi rừng còn non. Tác giả đã tiến hành nghiên cứu sự thay đổi tính chất đất dưới rừng trồng Cao su trên đất dốc tại Hương Khê- Hà Tĩnh trong 6 năm đầu chu kì kinh doanh rừng. Kết quả nghiên cứu cho thấy CEC, hàm lượng mùn, hàm lượng đạm, lân và kali tổng số giảm mạnh trong hai năm đầu, đặc biệt tại những nơi có độ dốc cao. Xu hướng phục hồi các tính chất trên của đất xuất hiện trong giai đoạn từ năm thứ 3 đến năm thứ 6, tuy nhiên với tốc độ chậm. Các tính chất khác của đất như dung trọng, độ chua, độ no bazơ, hàm lượng đạm, lân và kali dễ tiêu tăng mạnh trong hai năm đầu. Tuy nhiên, sự gia tăng này là không bền vững. Ngược lại, chúng có xu hướng giảm nhẹ trong giai đoạn từ năm thứ 3 đến năm thứ 6. Nguy cơ suy thoái đất ở các tính chất này rất rõ ràng, đặc biệt là trong giai đoạn khai thác mù sấp tới. Phương pháp làm đất bằng phát đốt toàn diện, chế độ bón phân chưa phù hợp, lượng mưa lớn tập trung theo mùa và độ dốc lớn là những nguyên nhân chính dẫn tới sự thay đổi tiêu cực của đất trên khu vực nghiên cứu. Không nên sử dụng phương pháp chuẩn bị đất bằng phát đốt toàn diện trên đất dốc, đặc biệt là ở cấp độ dốc lớn hơn 25°. Nên nghiên cứu chế độ bón phân hợp lý hơn (không chỉ đáp ứng nhu cầu của cây trồng theo thời gian mà còn bù đắp được lượng hao hụt dinh dưỡng đất do xói mòn và rửa trôi) là những hướng đi cần thiết nhằm phát triển bền vững cây Cao su trên các vùng đất dốc.

Từ khóa: Cao su, đất, đất dốc, suy thoái đất, tính chất đất

Changes of soil properties induced by Rubber (*Hevea brasiliensis*) plantation establishment: A case study in Huong Khe, Ha Tinh, Vietnam

Rubber plantation establishment on sloping areas can cause land degradation due to low ground cover, especially in the site preparation and young plantation stages. We examined whether soils under a rubber plantation were degraded and what are the factors causing the change in soil properties. The results showed a great decrease of CEC, OC, TN, TP and TK for the first 2 years, especially on highly slope area. However, there was a trend of restoring these soil properties since year 2 onward but it was slow. The value of pH, BS, NH_4^+ , available phosphate and available potassium has increased strongly in first 2 years but the increases were not stable. They decreased slightly on 2 - 6 year period. The potential degradation of soil in pH, BS, NH_4^+ , available phosphate and K-a are foreseeable in continuing years, especially on the latex tapping periods. The negative influences on soil properties were due to slash and burn, unsuitable fertilizer regime, high rainfall and steep slope. Slash and burn should not be applied on sloping areas, especially on larger slope 25° areas. More efficient fertilizer regime for sloping land which either meets nutrient demands of trees or compensates lost nutrient by leaching and erosion could be good solutions to develop rubber plantation sustainably on sloping land.

Keywords: Soil, sloping soil, soil degradation, soil properties, rubber

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Cao su đã được người Pháp đưa vào trồng ở Việt Nam năm 1897. Diện tích rừng trồng cao su tăng mạnh trong những năm đầu thế kỷ 20 và đã đạt 70.000ha vào năm 1950 với sản lượng lên tới 92.000 tấn (Trần, 2010; Vương, 2010). Với chiến dịch phát triển cây Cao su của chính phủ những năm 1990s - 2000s đã làm diện tích Cao su của Việt Nam tăng mạnh từ 221.700ha năm 1900 lên 910.500ha vào năm 2012 (Ngô, 2013).

Diện tích Cao su không ngừng tăng lên trong những năm gần đây. Việc mở rộng diện tích cây cao su không chỉ diễn ra trên các vùng canh tác truyền thống như Tây Nguyên và Đông Nam Bộ mà còn trên các khu vực mới như miền Trung và vùng Tây Bắc. Cùng với việc mở rộng diện tích đó thì rất cần thiết có những đánh giá chuyên sâu về tác động của rừng trồng cao su đến môi trường nói chung và môi trường đất nói riêng. Trồng rừng Cao su làm suy thoái chất lượng đất đã được ghi nhận tại một số nơi như tại Nigeria (Aweto, 1987) và tại Trung Quốc (Cheng, 2006 và Hua Zhang, 2007).

Việc làm đất trồng rừng bằng phương pháp phát đốt toàn diện sẽ dẫn đến nguy cơ suy thoái đất cao. Sau khi đốt, hàm lượng các chất tổng số, CEC, độ xốp giảm, trong khi đó pH, dung trọng, các chất dễ tiêu tăng nhưng không bền vững (John, 1981; Giardina *et al.*, 2000; Nguyễn, 2001; Certini, 2005; Kayode, 2009; Yildiz, 2010; Edem *et al.*, 2012). Mức độ suy thoái của đất càng trở nên nghiêm trọng do xói mòn khi phát đốt toàn diện được thực hiện trên khu vực có độ dốc lớn và lượng mưa cao tập trung theo mùa (Blanco *et al.*, 2008).

Công ty Cao su Hương Khê - Hà Tĩnh là một trong những Công ty Cao su mới được thành lập tại huyện Hương Khê - tỉnh Hà Tĩnh. Cũng như hầu hết các công ty cao su tại khu vực miền Trung và Tây Bắc, phần lớn diện tích trồng mới cao su đều là trên đất dốc. Để đánh giá tác động của việc trồng cây Cao su trên đất

dốc nói chung và tại công ty Cao su Hương Khê nói riêng, nhóm nghiên cứu đã tiến hành việc đánh giá sự thay đổi của các tính chất đất dưới tán rừng trồng Cao su trên đất dốc với thực địa nghiên cứu chính là tại công ty này. Kết quả nghiên cứu cung cấp các đánh giá về tác động của rừng trồng Cao su và các kỹ thuật áp dụng đến các tính chất của đất, từ đó đề xuất các giải pháp nhằm bảo tồn đất và phát triển bền vững loài cây này trên đất dốc.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Khu vực nghiên cứu

Công ty cao su Hương Khê nằm trên địa bàn huyện Hương Khê, tỉnh Hà Tĩnh. Vị trí của Công ty cách đường Hồ Chí Minh 41km và đường 15A 52km. Phần lớn diện tích của khu vực là đồi núi với độ dốc phổ biến trong khoảng 15 - 25°, cá biệt một số diện tích có độ dốc lớn hơn 25°. Khu vực nghiên cứu có khí hậu nhiệt đới gió mùa với nhiệt độ bình quân hàng năm là 24,2°C. Lượng mưa bình quân năm đạt 2600mm, tuy nhiên tập trung chủ yếu từ tháng 8 đến tháng 10 với hơn 50% lượng mưa của năm. Đất tại khu vực nghiên cứu chủ yếu là đất xám feralit phát triển trên đá cuội sỏi kết.

2.1.2. Đối tượng nghiên cứu

Rừng Cao su nghiên cứu được trồng từ năm 2007 sau khi chuyển đổi từ diện tích trồng Thông nhựa với quy trình kỹ thuật sau:

- + Phát đốt toàn diện thực bì trước khi trồng.
- + Làm bậc thang với chiều rộng 1m nếu độ dốc lớn hơn 15°.
- + Mật độ rừng trồng: 555 cây/ha
- + Đất được làm cục bộ theo hố với kích thước 60 × 70 × 50cm.
- + Bón lót 10kg phân chuồng, 300g phân CMP với thành phần là P₂O₅: 13-21%; MgO: 10-20%; CaO: 20-35%; SiO₂: 20-30% cho mỗi hố trồng.
- + Trong hai năm đầu, bón 450kg CMP, 120kg Ure, 45kg KCl và 38kg vôi bột cho mỗi ha.

+ Các bước tiếp theo, bón 160kg CMP, 30kg Ure, 15kg KCl và 5kg vôi bột cho mỗi ha.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm và lấy mẫu đất

Để đánh giá sự thay đổi của đất dưới các tán rừng trồng cao su trên đất dốc, nhóm nghiên cứu bố trí 9 ô tiêu chuẩn chia đều cho 3 cấp độ dốc khác nhau gồm: Cấp I: 8 - 15°, cấp II: 16 - 25° và cấp III > 25°. Các ô tiêu chuẩn được thiết kế là hình chữ nhật với diện tích là 1080m² (gồm 6 hàng, mỗi hàng 10 cây).

Mẫu đất trên các ô tiêu chuẩn trên được lấy theo phương pháp ngẫu nhiên với 15 mẫu đơn lẻ tại độ sâu 0 - 15cm. Các mẫu đơn lẻ này sẽ được xử lý và trộn thành một mẫu đất tổng hợp để phân tích các đặc điểm lý hóa học cần thiết. Mẫu đất được thu thập tại 3 thời điểm gồm: trước khi trồng, đất dưới rừng 2 tuổi và 6 tuổi.

2.2.2. Phương pháp xử lý và phân tích đất

Mẫu đất sau khi được thu thập ngoài hiện trường được phơi khô không khí, loại bỏ tạp vật, giã và rây qua rây 2mm. Phân tích các chỉ tiêu lý hóa học đất theo các phương pháp cụ thể sau:

- Xác định pH_{H2O} bằng máy đo pH meter với tỉ lệ (5:1).
- Dung trọng được xác định bằng ống đóng dung trọng.
- CEC được xác định theo phương pháp Kapen.
- Độ no bazơ (BS) được tính toán thông qua cation bazơ và tổng cation trao đổi được xác định theo phương pháp Kapen.
- Hàm lượng mùn của đất (OC,%) được xác định bằng phương pháp Tuirin.
- Hàm lượng nitơ tổng số được xác định bằng phương pháp Kjeldahl.
- Hàm lượng photpho tổng số được xác định bằng phương pháp so màu.
- Hàm lượng kali tổng số được xác định bằng phương pháp quang kế ngọn lửa.

- Hàm lượng nitơ dễ tiêu được xác định bằng phương pháp Tuirin - Cononova.

- Hàm lượng photpho dễ tiêu được xác định bằng phương pháp Olsen.

- Hàm lượng kali dễ tiêu được xác định bằng phương pháp quang kế ngọn lửa.

(Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2009).

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý và phân tích trên phần mềm EXCEL 2010.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

• Dung trọng đất

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng dung trọng của đất tăng đáng kể trong 6 năm đầu tiên. Trong đó 2 năm đầu dung trọng tăng rất mạnh và 4 năm tiếp theo dung trọng có giảm nhưng với tốc độ chậm (bảng 1).

Bảng 1. Sự thay đổi của dung trọng đất

Độ dốc	Thay đổi của dung trọng đất (mg/cm ³ .năm ⁻¹)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	+42,5±2,5	-15,0±2,5	+4,2±0,8
16°-25°	+35,0±1,0	-5,0±0,0	+8,3±3,3
26°-35°	+67,5±17,5	-5,0±2,5	+19,2±7,5

Việc phát đốt toàn diện trong quá trình chuẩn bị đất trồng rừng sẽ làm phá hủy cấu trúc đất, các khe hở trong đất sẽ bị lấp đầy bởi tro và khoáng sét phân tán dẫn đến dung trọng của đất giảm mạnh (Certini, 2005; Edem *et al.*, 2012). Hơn nữa việc mất đi các thành phần nhẹ trong đất (chất hữu cơ) do quá trình đốt cũng là nguyên nhân tăng lên của dung trọng đất.

• Độ chua

Độ chua của đất dưới tán rừng trồng Cao su có sự thay đổi rõ rệt theo các cấp độ dốc và theo tuổi của rừng. Bảng 2 chỉ ra rằng, pH đất tăng nhẹ trong 6 năm đầu. Trong đó, 2 năm đầu pH tăng rất mạnh. Tuy nhiên 4 năm tiếp theo pH đã có dấu hiệu giảm nhẹ.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tuổi và độ dốc đến pH đất dưới tán rừng trồng Cao su

Độ dốc	Thay đổi của pH (Đơn vị/năm)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	0,440±0,145	-0,160±0,033	0,040±0,027
16°-25°	0,489±0,148	-0,101±0,009	0,095±0,055
26°-35°	0,743±0,008	-0,125±0,023	0,171±0,013

Sự giải phóng các cation bazơ trong quá trình đốt cháy các hợp chất hữu cơ đã làm pH tăng mạnh sau khi đốt (Nguyễn, 2001; Certini, 2005; Edem *et al.*, 2012). Bên cạnh đó, việc bón lượng lớn vôi và phân bón chứa vôi cũng là yếu tố giúp pH tăng mạnh tại khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên, 4 năm tiếp theo pH có xu hướng giảm dần, năm đầu pH có tăng tuy nhiên xu hướng giảm dần đã xuất hiện và nguy cơ chua hóa của đất là rất rõ ràng theo thời gian. Sự chua hóa đất dưới tán rừng Cao su đã được ghi nhận trong nghiên cứu của Hua Zhang (2007) tại Trung Quốc. Tác giả này đã chỉ ra rằng pH đất giảm 0,5 đơn vị sau 40 năm trồng Cao su.

• *Khả năng trao đổi cation (CEC)*

Khả năng trao đổi Cation của đất thay đổi đáng kể theo cấp độ dốc và theo tuổi của rừng trồng Cao su. CEC giảm mạnh sau 2 năm và sự giảm này xảy ra mạnh hơn tại những nơi có độ dốc cao hơn. Tuy nhiên CEC có dấu hiệu phục hồi trong 4 năm tiếp theo nhưng với tốc độ chậm và độ dốc càng lớn thì tốc độ phục hồi của CEC càng chậm (Bảng 3).

Bảng 3. Sự thay đổi của CEC

Độ dốc	Thay đổi của CEC (mmol.kg ⁻¹ .năm ⁻¹)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	-0,55±0,13	0,45±0,08	0,11±0,01
16°-25°	-2,50±0,72	0,26±0,01	-0,66±0,20
26°-35°	-4,15±1,06	0,09±0,02	-1,32±0,39

Việc mất một lượng lớn mùn sau khi đốt là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến sự suy giảm của CEC trong đất (Nguyễn, 2001; Certini, 2005). Lượng mùn mất đi nhiều hơn tại những nơi có

độ dốc lớn hơn bởi xói mòn đất dẫn đến CEC cũng giảm mạnh hơn ở những nơi có độ dốc cao hơn.

• *Độ no bazơ (BS)*

Độ no bazơ của đất tại khu vực nghiên cứu biến động mạnh theo các giai đoạn sinh trưởng của rừng Cao su. Theo đó, 2 năm đầu BS tăng mạnh. Tuy nhiên sự tăng lên này là không bền vững, chỉ tiêu này của đất giảm nhẹ trong 4 năm tiếp theo. Mặc dù vậy nếu xem xét trong cả giai đoạn 6 năm đầu thì BS có tăng nhẹ (bảng 4).

Bảng 4. Sự thay đổi của độ no bazơ

Độ dốc	Thay đổi của BS (%.năm ⁻¹)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8° - 15°	+2,27 ± 0,38	-0,55 ± 0,13	+0,39 ± 0,04
16° - 25°	+3,71 ± 0,78	-0,77 ± 0,06	+0,72 ± 0,22
26° - 35°	+3,80 ± 1,23	-0,96 ± 0,18	+0,63 ± 0,31

Tương tự như pH, sự tăng lên của BS trong 2 năm đầu là kết quả của việc tăng hàm lượng cation bazơ do quá trình đốt và bón lượng lớn vôi vào đất. Ngược lại, BS giảm nhẹ trong 4 năm tiếp theo mà nguyên nhân chính là mất cation bazơ do xói mòn, lượng vôi bón giảm và nhu cầu của cây trồng tăng lên.

• *Hàm lượng mùn*

Việc phát đốt là nguyên nhân chính làm giảm hàm lượng mùn và chất hữu cơ trong đất. Việc phát đốt có thể làm hàm lượng mùn trong đất giảm từ 19,7% đến 40% ngay sau khi đốt (Kayode, 2009; Yildiz, 2010). Sau khi đốt, thảm thực vật không còn, cấu trúc đất bị phá vỡ và lượng mưa lớn sẽ làm cho đất bị xói mòn mạnh đặc biệt là trên đất dốc dẫn tới hàm lượng mùn mất đi càng lớn (Blanco and Lal, 2008). Kết quả tại khu vực nghiên cứu chỉ ra rằng trong hai năm đầu lượng mùn trong đất giảm mạnh và sự suy giảm này tăng nhanh khi áp dụng phát đốt trên khu vực có độ dốc cao. Hàm lượng mùn giảm trung bình 11.21 tấn.ha⁻¹.năm⁻¹ ở cấp độ dốc 8-15° và có thể giảm tới 13.98 tấn.ha⁻¹.năm⁻¹ trên cấp độ dốc 26 - 35° trong 2 năm đầu tiên (bảng 5).

Bảng 5. Thay đổi của hàm lượng mùn (OC)

Độ dốc	Thay đổi của mùn (tấn.ha ⁻¹ .năm ⁻¹)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	-11,21±1,12	4,10±0,20	-1,01±0,24
16°-25°	-12,90±2,30	3,78±0,24	-1,78±0,61
26°-35°	-13,98±2,39	2,22±1,06	-3,18±1,50

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng hàm lượng mùn có xu hướng phục hồi trong 4 năm tiếp theo nhưng với tốc độ chậm và chậm hơn ở cấp độ dốc cao hơn. Sự phục hồi này là kết quả của việc độ che phủ và lượng chất hữu cơ trả lại cho đất tăng lên từ thảm thực vật (Blanco và Lal, 2008).

• *Hàm lượng nitơ tổng số (TN)*

Giống như hàm lượng mùn, hàm lượng nitơ tổng số giảm đi nhanh chóng sau khi đốt (John, 1983; Giardina *et al.*, 2000; Nguyễn, 2001). Tại khu vực nghiên cứu TN giảm đi đáng kể trong hai năm đầu tiên. Lượng TN mất đi tăng nên đáng kể khi độ dốc tăng lên và việc phát đốt kéo theo xói mòn mạnh chính là tác nhân cho sự suy giảm này (bảng 6).

Bảng 6. Thay đổi của hàm lượng nitơ tổng số

Độ dốc	Thay đổi của N tổng số (tấn.ha ⁻¹ .năm ⁻¹)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	-1,16±0,002	0,32±0,059	-0,18±0,039
16°-25°	-1,19±0,012	0,22±0,047	-0,25±0,035
26°-35°	-2,01±0,668	0,10±0,071	-0,61±0,270

Bảng 6 cũng chỉ ra rằng, TN có tăng nhẹ từ năm thứ 3 đến năm thứ 6 tuy nhiên với tốc độ chậm hơn nhiều so với tốc độ mất trong hai năm đầu. Và sự phục hồi của TN diễn ra nhanh hơn tại những nơi có độ dốc thấp hơn. Xói mòn thấp hơn là nguyên nhân dẫn đến tốc độ phục hồi TN cao hơn ở những nơi ít dốc hơn.

• *Hàm lượng photpho tổng số (TP)*

Sự biến động của hàm lượng photpho tổng số sau khi phát đốt đã được ghi nhận bởi nhiều tác giả tuy nhiên kết quả là khá khác nhau với các tác giả khác nhau. John (1981), Romnay

và đồng tác giả (1994), Gairdina và đồng tác giả (2000) đã ghi nhận sự giảm của hàm lượng photpho tổng số trong nghiên cứu của họ. Trong khi đó kết quả nghiên cứu của Nguyễn (2001) lại chỉ ra rằng TP không đổi sau khi đốt. Thậm chí Edem và đồng tác giả (2012) cho rằng TP đã tăng tới 9 lần ở đất sau khi được đốt cháy so với các đất khác.

Bảng 7. Thay đổi của hàm lượng photpho tổng số

Độ dốc	Thay đổi của P tổng số (kg.ha ⁻¹ .năm ⁻¹)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	-118,9±76,8	+76,8±29,7	11,6±0,4
16°-25°	-140,2±11,5	+39,5±27,3	-20,3±2,0
26°-35°	-153,9±34,4	+33,0±4,8	-29,4±8,2

Kết quả tại khu vực nghiên cứu chỉ ra rằng TP là thấp hơn ở rừng Cao su hai tuổi so với trước khi phát đốt. Xói mòn mạnh sau khi phát đốt là nguyên nhân cho sự suy giảm TP trong giai đoạn 2 năm đầu khi mà độ che phủ thấp và cấu trúc đất phần nào bị phá hủy sau khi đốt. Hàm lượng TP có xu hướng phục hồi dần ở 4 năm tiếp theo. Sự phục hồi này là khác nhau ở các cấp độ dốc khác nhau. Ở cấp độ dốc thấp (8 - 15°) TP còn cao hơn cả trước khi đốt tại năm thứ 6. Tại các cấp độ dốc cao hơn, TP phục hồi với tốc độ chậm hơn. Xói mòn lớn là nguyên nhân của sự phục hồi chậm của TP ở các cấp độ dốc cao này.

• *Hàm lượng kali tổng số (TK)*

Sau khi đốt, hàm lượng kali tổng số giảm (John, 1981; Giardina *et al.*, 2000; Nguyễn, 2001).

Bảng 8. Thay đổi của hàm lượng kali tổng số

Độ dốc	Thay đổi K tổng số (tấn.ha ⁻¹ .năm ⁻¹)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	-0,11±0,04	-0,10±0,001	-0,10±0,01
16°-25°	-0,32±0,07	-0,17±0,051	-0,22±0,009
26°-35°	-0,45±0,28	-0,23±0,003	-0,30±0,091

Kết quả tại bảng 8 cho thấy hàm lượng kali tổng số giảm trong cả giai đoạn 6 năm đầu tiên. Tuy nhiên sự giảm này diễn ra mạnh hơn

ở 2 năm đầu. Hơn nữa sự suy giảm này tăng lên đáng kể khi độ dốc tăng lên. Tính di động cao của kali, xói mòn và rửa trôi mạnh là nguyên nhân làm hàm lượng kali tổng số giảm đặc biệt nhất là trong 2 năm đầu tiên khi mà độ che phủ thấp và cấu trúc đất bị phá hủy.

• *Hàm lượng các chất dinh dưỡng dễ tiêu (NH_4^+ , P and K)*

Sự tăng lên nhanh chóng của các chất dễ tiêu sau khi đốt đã được ghi nhận bởi nhiều tác giả như Deka (1983), Roney và đồng tác giả (1994), Giardina (2000), Nguyễn (2001).

Trong khu vực nghiên cứu hàm lượng các chất dễ tiêu cũng tăng mạnh trong 2 năm đầu. Nguyên nhân dẫn đến sự tăng này là do việc giải phóng các chất dễ tiêu sau khi đốt cộng với việc bón phân với khối lượng lớn trong 2 năm đầu tiên. Bên cạnh đó sự tăng lên này cũng có sự khác biệt đáng kể ở các cấp độ dốc khác nhau. Xói mòn lớn hơn trên các cấp độ dốc lớn hơn là nguyên nhân làm cho hàm lượng các chất dễ tiêu tăng ít hơn ở cấp độ dốc cao hơn.

Bảng 9. Thay đổi của NH_4^+

Độ dốc	Thay đổi của NH_4^+ ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{năm}^{-1}$)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	45,70±5,92	-4,74±0,87	12,07±1,39
16°-25°	29,44±6,50	-6,40±0,02	5,55±2,17
26°-35°	26,24±7,02	-7,98±0,94	3,42±1,71

Bảng 10. Thay đổi của photpho dễ tiêu

Độ dốc	Thay đổi của P dễ tiêu ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{năm}^{-1}$)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	16,28±2,80	-3,05±0,37	3,34±0,69
16°-25°	10,42±0,69	-2,59±0,31	1,75±0,03
26°-35°	13,35±2,10	-3,65±0,13	2,02±0,79

Bảng 11. Thay đổi của kali dễ tiêu

Độ dốc	Thay đổi của K dễ tiêu ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{năm}^{-1}$)		
	2 năm đầu	3 đến 6 năm	6 năm đầu
8°-15°	9,12±0,25	-2,18±0,24	1,59±0,08
16°-25°	6,04±1,01	-2,22±0,26	0,75±0,22
26°-35°	4,72±2,06	-4,26±0,39	-1,27±0,42

Ngược lại hàm lượng các chất dễ tiêu có xu hướng giảm dần trong giai đoạn từ năm thứ 3 đến năm thứ 6. Nhu cầu cây trồng tăng lên trong khi lượng phân bón giảm và xói mòn tiếp tục diễn ra là nguyên nhân của việc suy giảm các chất dễ tiêu trong giai đoạn này. Như vậy, tại khu vực nghiên cứu hàm lượng các chất dinh dưỡng dễ tiêu sau 6 năm có cao hơn chút ít so với trước khi phát đốt ngoại trừ kali dễ tiêu ở cấp độ dốc > 25°. Tuy nhiên sự tăng lên này là không bền vững, xu hướng giảm của các chất dễ tiêu đã diễn ra trong 4 năm tiếp theo. Nếu không có chế độ bón phân hợp lý trong các năm tới thì nguy cơ suy thoái đất ở các chỉ tiêu này là rất rõ ràng đặc biệt là trong giai đoạn khai thác mỏ khi mà nhu cầu dinh dưỡng của rừng Cao su tăng cao. Sự suy giảm các chất dễ tiêu dưới tán rừng trồng Cao su cũng đã được ghi nhận tại Nigeria bởi Aweto (1987) và tại Trung Quốc bởi Cheng (2006) hay Hua Zhang (2007).

IV. KẾT LUẬN

Tại khu vực nghiên cứu, việc chuyển đổi từ rừng trồng thông sang Cao su trên đất dốc đã có những tác động nhất định đến tính chất của đất trong những năm đầu tiên. CEC, hàm lượng mùn, hàm lượng đạm, lân và kali tổng số của lớp đất mặt đều giảm. Sự suy giảm này diễn ra rất mạnh trong 2 năm đầu và đặc biệt là trên diện tích có độ dốc lớn. Việc phát đốt toàn diện, độ dốc lớn và lượng mưa cao lại tập trung theo mùa là các nguyên nhân chủ yếu của việc suy giảm mạnh nói trên. Các chỉ tiêu này của đất đã có dấu hiệu phục hồi lại trong giai đoạn từ năm thứ 3 đến năm thứ 6 tuy nhiên tốc độ phục hồi rất chậm.

Ngược lại dung trọng, độ no bazơ, hàm lượng đạm, lân và kali dễ tiêu tăng mạnh trong giai đoạn 2 năm đầu tiên. Việc phát đốt và bón phân là tác nhân chính của sự tăng lên các chỉ tiêu này. Tuy nhiên sự gia tăng này là không bền vững. Các chỉ tiêu này suy giảm nhanh chóng trong giai đoạn tiếp theo đặc biệt là tại khu vực có độ dốc lớn. Nhu cầu tăng lên của cây trồng, lượng phân bón giảm, xói mòn và

rửa trôi lớn là những nguyên nhân chính của sự suy giảm này.

Nhìn chung, với kỹ thuật và phương thức trồng rừng hiện tại đã có những suy thoái nhất định đối với đất trong 6 năm đầu của rừng trồng Cao su trên đất dốc. Sự suy thoái này nghiêm trọng hơn trên các khu vực có độ dốc lớn hơn. Nhằm giảm mức độ suy thoái đất và phát triển bền vững cây Cao su trên đất dốc thì việc điều

chỉnh kỹ thuật gây trồng so với đất bằng là cấp thiết. Không nên sử dụng phương pháp chuẩn bị đất bằng phát đốt toàn diện trên đất dốc, đặc biệt là ở cấp độ dốc lớn hơn 25°. Nên nghiên cứu chế độ bón phân hợp lý hơn (không chỉ đáp ứng nhu cầu của cây trồng theo thời gian mà còn bù đắp được lượng hao hụt dinh dưỡng đất do xói mòn và rửa trôi).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Aweto, A.O., 1987. Physical and Nutrient Status of Soils Under Rubber (*Hevea brasiliensis*) of Different Ages in South-Western Nigeria. *Agricultural Systems* 23, 63-72.
2. Blanco, H. and Lal, R., 2008. Principles of soil conservation and management. Columbus: Spinger. 987140287080.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2009. Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp: Tập 7 Phương pháp phân tích đất. Hà Nội. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
4. Certini, G., 2005. Effects of fire on properties of forest soils: a review. *Oecologia* 143: 1-10
5. Cheng, C., Wang, R. and Jiang, J., 2007. Variation of soil fertility and carbon sequestration by planting *Hevea brasiliensis* in Hainan Island, China. *Journal of Environmental Sciences* 19: 348-352.
6. Edem, I.D., Uduak, C.U. and Ifiok, R. I., 2012. Erodibility of Slash-and-Burn Soils along a Toposequence in Relation to Four Determinant Soil Characteristics. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*: 93-102.
7. Giardina, C. P., Sanford, R. L. and Dockersmith, I. C., 2000. Changes in Soil Phosphorus and Nitrogen During Slash-and-Burn Clearing of a Dry Tropical Forest. *SOIL SCI. SOC. AM. J.*, 64: 399- 405.
8. Hua, Z., Gan, L.Z., Yu, G. Z., Wen, J. Z. and Zhi, P.Q., 2007. Chemical degradation of a Ferralsol (Oxisol) under intensive rubber (*Hevea brasiliensis*) farming in tropical China. *Soil & Tillage Research* 93: 109-116.
9. John, E., Cory, B., Becky, B., Norman, P. and James, R., 1981. Slash and burn impact on Costarican wet forest site. *Ecology* 63: 816-829
10. Kayode, S. A., Gabriel, A. O., Olateju, D. a. and Adebayo O. O., 2009. Slash and burn effect on soil quality of an Alfisol: Soil physical properties. *Soil & Tillage Research* 103: 4-10.
11. Ngô, K. L., 2013. Natural rubber industry report 2013 Available at www.bsc.com.vn/Handlers/DownloadReport.ashx?ReportID=674295 [viewed on January].
12. Nguyễn, C. T., 2001. Effects of a prescribed fire on soil nutrient pools in the pine rock land forest ecosystem. Unpublished PhD. Report. University of Florida, United State.
13. Nguyễn, H. T., Ngô, K. K. và Phạm, V. T., 2001. Ứng dụng toán thống kê trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp.
14. Nguyễn, T. S. and Thái, P., 1999. Đất đồi núi Việt Nam: Suy thoái và phục hồi. Hà Nội. NXB Nông nghiệp.
15. Romany, J., Khannab, P.K., Raisonb, R.J., 1994. Effects of slash burning on soil phosphorus fractions and sorption and desorption of phosphorus. *Forest Ecology and Management* 65: 89-103.
16. Vương, V.Q., 2010. Tác động môi trường của rừng trồng cao su tại Việt Nam. Hà Nội. NXB Nông nghiệp.
17. Yildiz, O., Esen, D., Sarginci, M. and Toprak, P., 2010. Effects of forest fire on soil nutrients in Turkish pine (*Pinus brutia*, Ten) Ecosystems. *Journal of Environmental Biology* 31: 11-13.

Người thẩm định: TS. Vũ Tấn Phương